



ISSN: 2339-0883

SEMINAR TAHUNAN HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN VI ANNUAL SEMINAR OF FISHERIES AND MARINE SCIENCE VI

PROSIDING

**APLIKASI IPTEK PERIKANAN DAN KELAUTAN DALAM PENGELOLAAN,
MITIGASI BENCANA DAN DEGRADASI WILAYAH PESISIR,
LAUT DAN PULAU-PULAU KECIL**

**APPLICATION OF FISHERIES AND MARINE SCIENCE AND TECHNOLOGY
ON MANAGEMENT, MITIGATION OF DISASTER
AND ENVIRONMENTAL DEGRADATION
IN COASTAL AREAS, SEAS AND SMALL ISLANDS**

SEMARANG, 12 NOVEMBER 2016

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
JULI, 2017**

KATA PENGANTAR

Tahun 2016 merupakan seminar tahunan ke VI yang diselenggarakan oleh FPIK UNDIP. Kegiatan seminar ini telah dimulai sejak tahun 2007 dan dilaksanakan secara berkala. Tema kegiatan seminar dari tahun ketahun bervariasi mengikuti perkembangan isu terkini di sektor perikanan dan kelautan.

Kegiatan seminar ini merupakan salah satu bentuk kontribusi perguruan tinggi khususnya FPIK UNDIP dalam upaya mendukung pembangunan di sektor perikanan dan kelautan. IPTEK sangat diperlukan untuk mendukung pembangunan sehingga tujuan pembangunan dapat tercapai dan bermanfaat bagi kemakmuran rakyat.

Dalam implementasi pembangunan selalu ada dampak yang ditimbulkan. Untuk itu, diperlukan suatu upaya agar dampak negatif dapat diminimalisir atau bahkan tidak terjadi. Oleh karena itu, Seminar ini bertemakan tentang **Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Mitigasi Bencana dan Degradasi Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-Pulau Kecil**. Pada kesempatan kali ini, diharapkan IPTEK hasil penelitian mengenai pengelolaan, mitigasi bencana dan degradasi wilayah pesisir, laut dan pulau-pulau kecil dapat terpublikasikan sehingga dapat dimanfaatkan untuk pembangunan yang berkelanjutan dan dapat menjaga kelestarian lingkungan. Seminar Tahunan Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan ke-VI merupakan kolaborasi FPIK UNDIP dan Pusat Kajian Mitigasi Bencana dan Rehabilitasi Pesisir (PKMBRP) UNDIP.

Pada kesempatan ini kami selaku panitia penyelenggara mengucapkan terimakasih kepada pemakalah, reviewer, peserta serta Pertamina EP Asset 3 Tambun Field yang telah mendukung kegiatan Seminar Tahunan Penelitian Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan VI sehingga dapat terlaksana dengan baik. Harapan kami semoga hasil seminar ini dapat memberikan kontribusi dalam upaya mitigasi bencana dan rehabilitasi pesisir, laut dan pulau-pulau kecil.

Semarang, Juli 2017

Panitia



SUSUNAN PANITIA SEMINAR

Pembina	: Dekan FPIK Undip Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc
Penanggung jawab	: Wakil Dekan Bidang IV Tita Elvita Sari, S.Pi., M.Sc., Ph.D
Ketua	: Dr.Sc. Anindya Wirasatriya, ST, M.Si., M.Sc
Wakil Ketua	: Dr.Ir. Suryanti, M.Pi
Sekretaris I	: Faik Kurohman, S.Pi, M.Si
Sekretaris II	: Wiwiet Teguh T, SPi, MSi
Bendahara I	: Ir. Nirwani, MSi
Bendahara II	: Retno Ayu K, S.Pi., M.Sc
Kesekretariatan	: 1. Dr. Agus Trianto, ST., M.Sc 2. Dr. Denny Nugroho, ST, M.Si 3. Kukuh Eko Prihantoko, S.Pi., M.Si 4. Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si 5. Lukita P., STP, M.Sc 6. Lilik Maslukah, ST., M.Si 7. Ir. Ria Azizah, M.Si
Acara dan Sidang	: 1. Dr. Aristi Dian P.F., S.Pi., M.Si 2. Dr. Ir. Diah Permata W., M.Sc 3. Ir. Retno Hartati, M.Sc 4. Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si
Konsumsi	: 1. Ir. Siti Rudiyantri, M.Si 2. Ir. Sri Redjeki, M.Si 3. Ir. Ken Suwartimah, M.Si
Perlengkapan	: 1. Bogi Budi J., S.Pi., M.Si 2. A. Harjuno Condro, S.Pi, M.Si



DEWAN REDAKSI
PROSIDING
SEMINAR NASIONAL TAHUNAN KE-VI
HASIL-HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN

- Diterbitkan oleh : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
bekerjasama dengan Pusat Kajian Mitigasi Bencana dan
Rehabilitasi Pesisir serta Pertamina EP Asset 3 Tambun Field
- Penanggung jawab : Dekan FPIK Undip
(Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc)
Wakil Dekan Bidang IV
(Tita Elvita Sari, S.Pi., M.Sc., Ph.D)
- Pengarah : 1. Dr. Denny Nugroho, ST, M.Si (Kadept. Oceanografi)
2. Dr. Ir. Diah Permata W., M.Sc (Kadept. Ilmu Kelautan)
3. Dr. Ir. Haeruddin, M.Si (Kadept. Manajemen SD. Akuatik)
4. Dr. Aristi Dian P.F., S.Pi., M.Si (Kadept. Perikanan Tangkap)
5. Dr. Ir. Eko Nur C, M.Sc (Kadept. Teknologi Hasil Perikanan)
6. Dr. Ir. Sardjito, M.App.Sc (Kadept. Akuakultur)
- Tim Editor : 1. Dr. Sc. Anindya Wirasatriya, ST, M.Si., M.Sc
2. Dr. Ir. Suryanti, M.Pi
3. Faik Kurohman, S.Pi, Msi
4. Wiwiet Teguh T, S.Pi., M.Si
5. Ir. Nirwani, Msi
6. Retno Ayu K, S.Pi., M.Sc
7. Dr. Aristi Dian P.F., S.Pi., M.Si
8. Dr. Ir. Diah Permata W., M.Sc
9. Ir. Retno Hartati, M.Sc
10. Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si
- Reviewer : 1. Dr. Agus Trianto, ST., M.Sc
2. Dr. Denny Nugroho, ST, M.Si
3. Sigit Febrianto, S.Kel., M.Si
4. Lukita P., STP, M.Sc
5. Ir. Ria Azizah, M.Si
6. Lilik Maslukah, ST., M.Si
7. Ir. Siti Rudiyantri, M.Si
8. Ir. Sri Redjeki, M.Si
9. Ir. Ken Suwartimah, M.Si
10. Bogi Budi J., S.Pi., M.Si
11. A. Harjuno Condro, S.Pi, M.Si
- Desain sampul : Kukuh Eko Prihantoko, S.Pi., M.Si
- Layout dan tata letak : Divta Pratama Yudistira
- Alamat redaksi : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275
Telpn/ Fax: 024 7474698



DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR	ii
SUSUNAN PANITIA SEMINAR	iii
DEWAN REDAKSI.....	iv
DAFTAR ISI	v

Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil (Pemanfaatan Sumberdaya Perairan)

1. Research About Stock Condition of Skipjack Tuna (<i>Katsuwonus pelamis</i>) in Gulf of Bone South Sulawesi, Indonesia	1
2. Keberhasilan Usaha Pemberdayaan Ekonomi Kelompok Perajin Batik Mangrove dalam Perbaikan Mutu dan Peningkatan Hasil Produksi di Mangkang Wetan, Semarang	15
3. Pengelolaan Perikanan Cakalang Berkelanjutan Melalui Studi Optimalisasi dan Pendekatan Bioekonomi di Kota Kendari	22
4. Kajian Pengembangan Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi sebagai Kampung Wisata Bahari	33
5. Kajian Valuasi Ekonomi Hutan Mangrove di Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi.....	47
6. Studi Pemetaan Aset Nelayan di Desa Pantai Mekar, Kecamatan Muara Gembong, Kabupaten Bekasi	55
7. Hubungan Antara Daerah Penangkapan Rajungan (<i>Portunus pelagicus</i>) dengan Parameter Oseanografi di Perairan Tegal, Jawa Tengah	67
8. Komposisi Jenis Hiu dan Distribusi Titik Penangkapannya di Perairan Pesisir Cilacap, Jawa Tengah.....	82
9. Analisis Pengembangan Fasilitas Pelabuhan yang Berwawasan Lingkungan (<i>Ecoport</i>) di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengembangan, Jembrana Bali.....	93
10. Anallisis Kepuasan Pengguna Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengembangan, Jembrana Bali	110
11. Effect of Different Soaking Time in Coconut Shell Liquid Smoke to The Profile of Lipids Cats Fish (<i>Clarias batrachus</i>) Smoke.....	124



Rehabilitasi Ekosistem: Mangrove, Terumbu Karang dan Padang Lamun

1. Pola Pertumbuhan, Respon Osmotik dan Tingkat Kematangan Gonad Kerang *Polymesoda erosa* di Perairan Teluk Youtefa Jayapura Papua 135
2. Pemetaan Pola Sebaran *Sand Dollar* dengan Menggunakan Citra Satelit Landsat di Pulau Menjangan Besar, Taman Nasional Karimun Jawa 147
3. Kelimpahan dan Pola Sebaran *Echinodermata* di Pulau Karimunjawa, Jepara 159
4. Struktur Komunitas Teripang (*Holothiroidea*) di Perairan Pulau Karimunjawa, Taman Nasioanl Karimunjawa, Jepara 173

Bencana Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil: Ilmu Bencana dan Dampak Bencana

1. Kontribusi Nutrien N dan P dari Sungai Serang dan Wiso ke Perairan Jepara 183
2. Kelimpahan, Keanekaragaman dan Tingkat Kerja Osmotik Larva Ikan pada Perairan Bervegetasi Lamun dan atau Rumput Laut di Perairan Pantai Jepara 192
3. Pengaruh Fenomena Monsun, El Nino Southern Oscillation (ENSO) dan Indian Ocean Dipole (IOD) Terhadap Anomali Tinggi Muka Laut di Utara dan Selatan Pulau Jawa..... 205
4. Penilaian Pengkayaan Logam Timbal (Pb) dan Tingkat Kontaminasi Air Ballast di Perairan Tanjung Api-api, Sumatera Selatan 218
5. KajianPotensi Energi Arus Laut di Selat Toyapakeh, Nusa Penida Bali 225
6. Bioakumulasi Logam Berat Timpal pada Berbagai Ukuran Kerang *Corbicula javanica* di Sungai Maros 235
7. Analisis Data Ekstrim Tinggi Gelombang di Perairan Utara Semarang Menggunakan *Generalized Pareto Disttribution* 243
8. Kajian Karakteristik Arus Laut di Kepulauan Karimunjawa, Jepara 254
9. Cu dan Pb dalam Ikan Juaro (*Pangasius polyuronodon*) dan Sembilang (*Paraplotosus albilabris*) yang Tertangkap di Sungai Musi Bagian Hilir, Sumatera Selatan..... 264
10. Kajian Perubahan Spasial Delta Wulan Demak dalam Pengelolaan Berkelanjutan Wilayah Pesisir..... 271
11. Biokonsentrasi Logam Plumbum (Pb) pada Berbagai Ukuran Panjang Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis*) dari Perairan Teluk Semarang..... 277



12. Hubungan Kandungan Bahan Organik Sedimen dengan Kelimpahan <i>Sand Dollar</i> di Pulau Cemara Kecil Karimunjawa, Jepara	287
13. Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) dalam Air, Sedimen, dan Jaringan Lunak Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>) di Perairan Sayung, Kabupaten Demak.....	301
Bioteknologi Kelautan: Bioremediasi, Pangan, Obat-obatan	
1. Pengaruh Lama Perendaman Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>) dalam Larutan Nanas (<i>Ananas comosus</i>) Terhadap Penurunan Kadar Logam Timbal (Pb)	312
2. Biodiesel dari Hasil Samping Industri Pengalengan dan Penepungan Ikan Lemuru di Muncar	328
3. Peningkatan Peran Wanita Pesisir pada Industri Garam Rebus	339
4. Pengaruh Konsentrasi Enzim Bromelin pada Kualitas Hidrolisat Protein Tinta Cumi-cumi (<i>Loligo</i> sp.) Kering.....	344
5. Efek Enzim Fitase pada Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan Laju Pertumbuhan Relatif dan Kelulushidupan Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i>).....	358
6. Substitusi Silase Tepung Bulu Ayam dalam Pakan Buatan Terhadap Laju Pertumbuhan Relatif, Pemanfaatan Pakan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Larasati (<i>Oreochromis niloticus</i>)	372
7. Stabilitas Ekstrak Pigmen Lamun Laut (<i>Enhalus acoroides</i>) dari Perairan Teluk Awur Jepara Terhadap Suhu dan Lama Penyimpanan.....	384
8. Penggunaan Kitosan pada Tali Agel sebagai Bahan Alat Penangkapan Ikan Ramah Lingkungan	401
9. Kualitas Dendeng Asap Ikan Tongkol (<i>Euthynnus</i> sp.), Tunul (<i>Sphyrna</i> sp.) dan Lele (<i>Clarias</i> sp.) dengan Metode Pengeringan Cabinet Dryer.....	408
Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil (Manajemen Sumberdaya Perairan)	
1. Studi Karakteristik Sarang Semi Alami Terhadap Daya Tetas Telur Penyu Hijau (<i>Chelonia mydas</i>) di Pantai Paloh Kalimantan Barat	422
2. Struktur Komunitas Rumput Laut di Pantai Krakal Bagian Barat Gunung Kidul, Yogyakarta	434
3. Potensi dan Aspek Biologi Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>) di Perairan Waduk Cacaban, Kabupaten Tegal.....	443



4. Morfometri Penyu yang Tertangkap secara <i>By Catch</i> di Perairan Paloh, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat.....	452
5. Identifikasi Kawasan <i>Upwelling</i> Berdasarkan Variabilitas Klorofil-A, Suhu Permukaan Laut dan Angin Tahun 2003 – 2015 (Studi Kasus: Perairan Nusa Tenggara Timur).....	463
6. Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dan Zooplankton di Perairan Pesisir Yapen Timur Kabupaten Kepulauan Yapen, Papua.....	482
7. Analisis Hubungan Kandungan Bahan Organik dengan Kelimpahan Gastropoda di Pantai Nongsa, Batam	495
8. Studi Morfometri Ikan Hiu Tikusan (<i>Alopias pelagicus</i> Nakamura, 1935) Berdasarkan Hasil Tangkapan di Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap, Jawa Tengah.....	503
9. Variabilitas Parameter Lingkungan (Suhu, Nutrien, Klorofil-A, TSS) di Perairan Teluk Tolo, Sulawesi Tengah saat Musim Timur.....	515
10. Keanekaragaman Sumberdaya Teripang di Perairan Pulau Nyamuk Kepulauan Karimunjawa	529
11. Keanekaragaman Parasit pada Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>) di Perairan PPP Morodemak, Kabupaten Demak	536
12. Model Pengelolaan Wilayah Pesisir Berbasis Ekoregion di Kabupaten Pemalang Provinsi Jawa Tengah	547
13. Ektoparasit Kepiting Bakau (<i>Scylla serrata</i>) dari Perairan Desa Wonosari, Kabupten Kendal.....	554
14. Analisis Sebaran Suhu Permukaan Laut, Klorofil-A dan Angin Terhadap Fenomena <i>Upwelling</i> di perairan Pulau Buru dan Seram...	566
15. Pengaruh Pergerakan Zona Konvergen di Equatorial Pasifik Barat Terhadap Jumlah Tangkapan Skipjack Tuna (<i>Katsuwonus pelamis</i>) Perairan Utara Papua – Maluku.....	584
16. Pemetaan Kandungan Nitrat dan Fosfat pada Polip Karang di Kepulauan Karimunjawa	594
17. Hubungan Kandungan Bahan Organik dengan Distribusi dan Keanekaragaman Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang.....	601

Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil (Budidaya Perairan)

1. Pengaruh Suplementasi <i>Lactobacillus</i> sp. pada Pakan Buatan Terhadap Aktivitas Enzim Pencernaan Larva Ikan Bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal).....	611
2. Inovasi Budidaya Polikultur Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>) dan Ikan Koi (<i>Cyprinus carpio</i>) di Desa Bangsri, Kabupaten Brebes: Tantangan dan Alternatif Solusi.....	621



3. Pertumbuhan dan Kebiasaan Makan Gelondongan Bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) Selama Proses Kultivasi di Tambak Bandeng Desa Wonorejo Kabupaten Kendal	630
4. Analisis Faktor Risiko yang Mempengaruhi Serangan <i>Infectious Myonecrosis Virus</i> (IMNV) pada Budidaya Udang Vannamei (<i>Litopenaeus vannamei</i>) secara Intensif di Kabupaten Kendal	640
5. Respon Histo-Biologis Pakan PST Terhadap Pencernaan dan Otak Ikan Kerapu Hibrid (<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> x <i>Epinephelus polyphekaidon</i>).....	650
6. Pengaruh Pemberian Pakan <i>Daphnia</i> sp. Hasil Kultur Massal Menggunakan Limbah Organik Terfermentasi untuk Pertumbuhan dan Kelulushidupan ikan Koi (<i>Carassius auratus</i>)	658
7. Pengaruh Aplikasi Pupuk NPK dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan <i>Gracilaria</i> sp.	668
8. Pengaruh Vitamin C dan <i>Highly Unsaturated Fatty Acids</i> (HUFA) dalam Pakan Buatan Terhadap Tingkat Konsumsi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Patin (<i>Pangasius hypophthalmus</i>)	677
9. Pengaruh Perbedaan Salinitas Media Kultur Terhadap Performa Pertumbuhan <i>Oithona</i> sp.	690
10. Mitigasi Sedimentasi Saluran Pertambakan Ikan dan Udang dengan Sedimen Emulsifier di Wilayah Kecamatan Margoyoso, Pati	700
11. Performa Pertumbuhan <i>Oithona</i> sp. pada Kultur Massal dengan Pemberian Kombinasi Pakan Sel Fitoplankton dan Organik yang Difermentasi.....	706
12. Respon Osmotik dan Pertumbuhan Juvenil Abalon <i>Haliotis asinina</i> pada Salinitas Media Berbeda.....	716
13. Pengaruh Pemuasaan yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	728



**Bioteknologi Kelautan:
Bioremediasi, Pangan, Obat-obatan**



BIODIESEL DARI HASIL SAMPING INDUSTRI PENGALANGAN DAN PENEPUNGAN IKAN LEMURU DI MUNCAR

Tri Nugroho Widiyanto¹⁾ dan Bagus S B Utomo²⁾

¹⁾ Peneliti Loka Litbang Mekanisasi Pengolahan Hasil Perikanan

²⁾ Peneliti Puslitbang Daya Saing Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas biodiesel hasil transesterifikasi minyak ikan lemuru yang diperoleh dari hasil samping industri pengalangan dan penepungan ikan. Pembuatan biodiesel dilakukan secara kalatilitik melalui tahapan esterifikasi, transesterifikasi, pencucian biodiesel dan pemanasan. Transesterifikasi dilakukan menggunakan metanol dengan perbandingan molar minyak ikan dengan metanol sebesar 1:3, 1:4 dan 1:5. Pengujian biodiesel menggunakan standard SNI 04-7182-2006. Hasil pengujian menunjukkan bahwa densitas biodiesel pada suhu 40°C dan titik nyala pada berbagai perlakuan menghasilkan nilai yang sama yaitu 0,87 g/ml, dan 166 °C. Kandungan air dan sedimen juga menunjukkan nilai yang sama yaitu <0,05 % v/v pada berbagai perlakuan. Bilangan saponifikasi pada perbandingan molar minyak dengan metanol 1:3, 1:4 dan 1:5 masing-masing sebesar 182,16; 182,16 dan 181,16 mg KOH/g, kandungan gliserol bebas masing-masing sebesar 0,0037; 0,0051 dan 0,0031% w/w, sedangkan bilangan asam total pada perlakuan yang sama menunjukkan nilai masing-masing sebesar 0,189; 0,188 dan 0,189 mg KOH/g. Kandungan gliserol total pada perbandingan molar minyak dengan metanol 1:3, 1:4 dan 1:5 masing-masing sebesar 0,135; 0,138 dan 0,121 % w/w dan kandungan ester masing-masing sebesar 98,50; 98,51 dan 98,68 % w. Semua parameter kualitas biodiesel tersebut sesuai dengan persyaratan kualitas biodiesel pada SNI 04-7182-2006

Kata kunci : biodiesel, lemuru, transesterifikasi, SNI 04-7182-2006

PENDAHULUAN

Badan Pusat Statistik (2016) mencatat, jumlah kendaraan yang beroperasi di seluruh Indonesia pada 2013 mencapai 114,2 juta unit, naik 20,9 persen dari dua tahun sebelumnya. Selama lima tahun sejak 2008 kenaikan jumlah kendaraan bermotor hampir mencapai dua kali lipat. Sebagian besar populasi kendaraan bermotor tersebut menggunakan konsumsi bahan bakar minyak. Akibatnya kebutuhan produksi bahan bakar minyak (BBM) terus meningkat untuk mencukupi kebutuhan tersebut. Hal ini berbanding terbalik dengan produksi minyak mentah dan kondensat Indonesia yang terus turun dari tahun ke tahun. Data statistik kementerian ESDM (2016) mencatat produksi minyak mentah dan kondensat tahun 2010, 2011 dan 2012 berturut-turut 334,8; 329,2; dan 314,6 juta barel. Penggunaan BBM yang terus menerus akan menyebabkan makin menipisnya kandungan minyak bumi. Selain itu penggunaan bahan bakar fosil menjadi penyebab utama pemanasan global yaitu emisi gas yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil.



Salah satu energi alternatif untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil serta mengurangi emisi gas rumah kaca diantaranya biodiesel dari minyak ikan. Biodiesel dan campuran biodiesel dengan solar dapat mereduksi emisi CO dan oksida nitrogen sebanyak 86,5 dan 26% (Raheman and Phadatare, 2004). Produksi biodiesel dari minyak ikan dapat dilakukan dengan menggunakan bahan baku limbah industri penepungan ikan, fillet ikan dan pengalengan ikan melalui reaksi transesterifikasi minyak ikan menggunakan metanol dan katalis basa (Widianto dan Utomo, 2010). Industri penepungan dan pengalengan ikan yang dapat dimanfaatkan salah satunya bersumber dari ikan lemuru. Sumber minyak ikan lainnya yang potensial untuk pembuatan biodiesel adalah hasil ekstraksi limbah industri fillet ikan patin (Widianto dan Assadad, 2011) dan minyak ikan dari tropical catfish seperti ikan lele (Assadad dan Utomo, 2010)

Ikan lemuru adalah jenis ikan yang banyak ditemukan di perairan Indonesia, diantaranya adalah *Sardienella longiceps* yang banyak ditemukan di Selat Bali. Di Pulau Jawa ikan lemuru banyak didaratkan di Muncar, Banyuwangi. Ikan lemuru termasuk salah jenis ikan dengan kualitas rendah dan kurang mendapat perhatian di Indonesia, harganya relatif rendah dan cepat mengalami kemunduran mutu (Burhanuddin *et al.*, 1982). Hasil tangkapan ikan lemuru biasanya diolah menjadi ikan kaleng, pindang, ikan asin dan tepung ikan (Rasyid, 2005). Proses pembuatan tepung ikan akan menghasilkan hasil samping berupa minyak ikan. Minyak ikan tersebut dapat dimanfaatkan untuk pembuatan biodiesel sebagai alternatif energi terbarukan selain juga untuk meningkatkan nilai tambah ikan lemuru.

Biodiesel adalah *fatty acid methyl ester* (FAME) yang dihasilkan dari reaksi minyak tumbuhan/lemak hewan dengan alcohol ringan. Proses ini biasa disebut dengan transesterifikasi yaitu mereaksikan minyak dengan alkohol seperti metanol dengan katalis basa seperti KOH atau NaOH (El-Mashad *et al.*, 2008). Reaksi transesterifikasi sangat bergantung pada jumlah metanol yang digunakan. Umumnya perbandingan minyak dengan methanol dalam reaksi transesterifikasi minimal 1 : 3, sehingga menjadi penting untuk mengetahui perbandingan molar minyak dan methanol yang terbaik sehingga akan didapatkan kualitas biodiesel dari minyak lemuru sesuai standar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas biodiesel yang dihasilkan dari hasil samping industri pengalengan dan tepung ikan lemuru yang dilakukan melalui reaksi esterifikasi dan transesterifikasi menggunakan metanol pada berbagai konsentrasi.



METODE PENELITIAN

Minyak ikan lemuru diperoleh dari PT Sumberyala Samudra, Muncar, Kabupaten Banyuwangi yang merupakan hasil samping pengolahan tepung dan pengalengan ikan. Bahan yang digunakan dalam pembuatan biodiesel adalah metanol, Na_2SO_4 , asam sulfat, KOH dan air, sedangkan peralatan yang digunakan adalah labu ukur, gelas beaker, magnetic stirrer, thermometer, corong pisah dan peralatan laboratorium kimia lainnya. Pembuatan biodiesel dilakukan dengan tahapan esterifikasi dan transesterifikasi yang dilakukan dengan tiga kali ulangan.

Esterifikasi

Esterifikasi minyak lemuru bertujuan untuk mengurangi kandungan FFA dalam minyak. Kandungan FFA dalam minyak akan menyebabkan terbentuknya sabun dalam proses transesterifikasi yang akan mengganggu proses pemisahan biodiesel. Hasil penelitian El-Mashad *et al.* (2008) menunjukkan bahwa produksi biodiesel dari minyak ikan salmon menggunakan dua langkah (esterifikasi dan transesterifikasi) merupakan cara yang efektif dibandingkan dengan satu langkah (transesterifikasi).

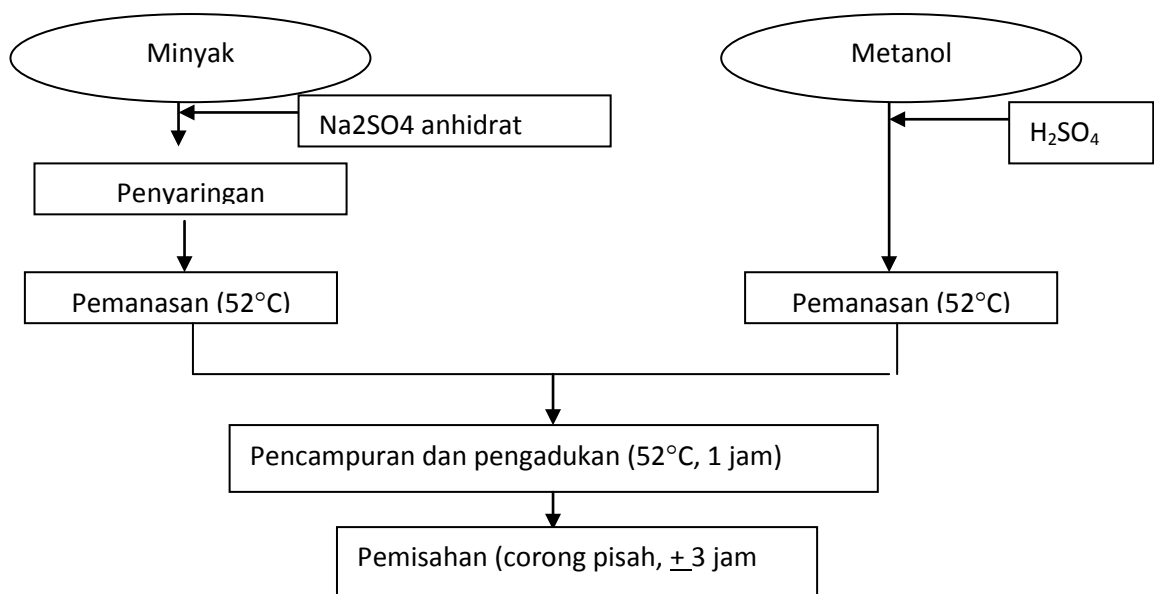
Minyak ikan disaring menggunakan kertas saring kemudian ditambahkan Na_2SO_4 untuk menghilangkan sisa air dalam minyak. Esterifikasi dilakukan dengan mereaksikan minyak ikan dengan metanol menggunakan katalis asam sulfat 1% (w/w). Perbandingan molar minyak dengan metanol sebesar 1: 4.7 (Pinto *et al.*, 2005). Sebelum mencampurkan metanol dan minyak ikan, kedua larutan tersebut sebelumnya dipanaskan pada suhu 52°C . Esterifikasi dilakukan selama 1 jam dengan dilakukan pengadukan secara konstan. Hasil esterifikasi dimasukkan ke dalam corong pisah. Lapisan bawah merupakan sisa metanol dan air kemudian dibuang, sedangkan lapisan atas adalah campuran ester dan minyak kemudian ditampung dan dilanjutkan tahap transesterifikasi. Diagram alir proses esterifikasi ditunjukkan pada Gambar 1.

Transesterifikasi

Transesterifikasi bertujuan untuk merubah minyak menjadi FAME (*fatty acid methyl ester*) atau yang disebut biodiesel. Transesterifikasi menggunakan metanol dengan katalis KOH 1% (w/w). Perbandingan molar minyak dengan metanol dilakukan variasi sebesar 1:3, 1:4 dan 1:5 molar. Minyak dan metanol dipanaskan pada suhu 52°C kemudian dicampurkan. Transesterifikasi dilakukan selama 1 jam dengan pengadukan secara konstan. Hasil transesterifikasi kemudian dimasukkan ke dalam corong pisah untuk memisahkan FAME dan gliserol. Gliserol dan sisa metanol serta air terdapat di lapisan bawah sedangkan FAME di lapisan atas. FAME yang dihasilkan dicuci dengan air sebanyak tiga



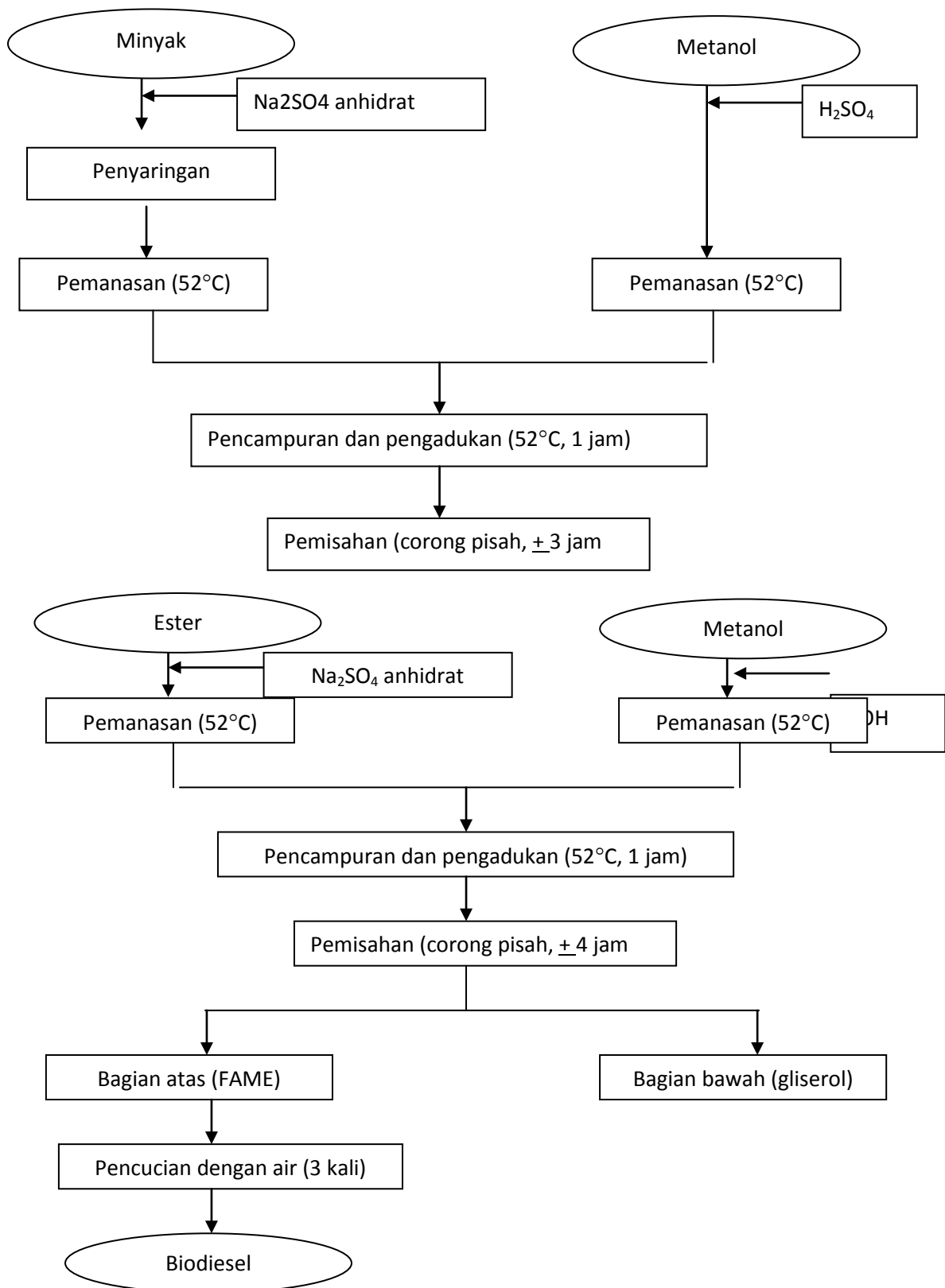
kali dengan perbandingan FAME dan air sebesar 1:2. Biodiesel yang dihasilkan diredestilasi pada suhu 103°C selama 10 menit untuk menghilangkan sisa metanol dan air yang masih terkandung dalam biodiesel. Biodiesel yang dihasilkan kemudian dianalisis kualitasnya. Diagram alir transesterifikasi ditunjukkan pada Gambar 2. Analisa kualitas biodiesel meliputi densitas pada suhu 40°C (ASTM D 1298), kadar sediment dan air (ASTM D 2709), kadar ester, titik nyala (ASTM D 93), total asam (ASTM D 664), gliserol bebas dan total gliserol (AOCS Ca 14-56).



Gambar 1 . Proses Esterifikasi



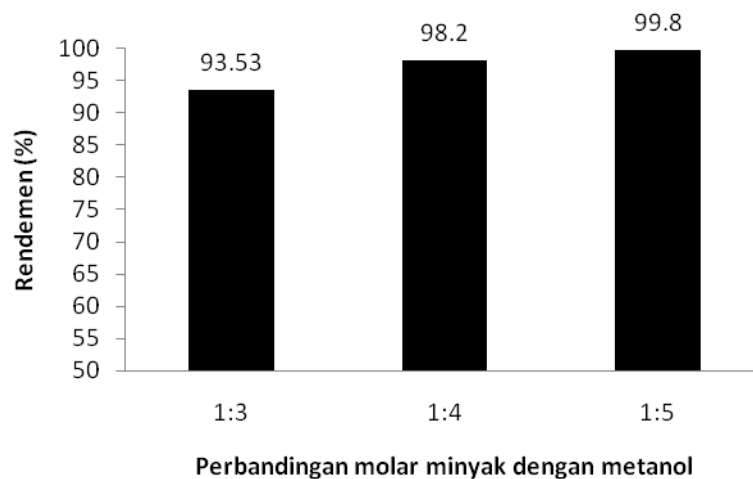
Gambar 1. Proses Esterifikasi



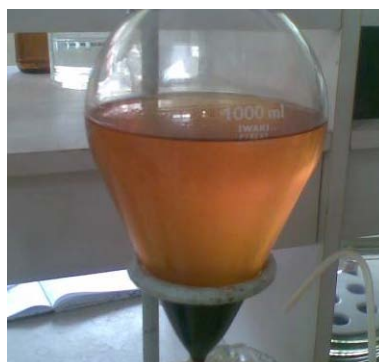
Gambar 2. Proses Transesterifikasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen biodiesel yang dihasilkan pada berbagai perbandingan molar minyak dengan metanol ditunjukkan pada Gambar 3. Biodiesel minyak ikan lemuru yang dihasilkan ditunjukkan pada Gambar 4. Rendemen biodiesel yang dihasilkan paling tinggi pada perbandingan molar minyak dengan metanol 1 : 5 sebesar 99,8 %. Semakin besar molaritas metanol yang digunakan semakin besar pula rendemen biodiesel yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa reaksi transesterifikasi pada jumlah metanol yang semakin besar akan semakin sempurna. Jika dibandingkan dengan hasil pembuatan biodiesel dari minyak ikan patin oleh Widiyanto dan Assadad (2011) menunjukkan bahwa rendemen biodiesel pada penelitian ini lebih besar. Pada penelitian Widiyanto dan Assadad (2011) hanya menghasilkan rendemen sebesar 88 % yang dilakukan pada perbandingan molar minyak ikan dengan metanol sebesar 1:3. Hal ini menunjukkan bahwa reaksi transesterifikasi pada kondisi ini lebih sempurna sehingga menghasilkan rendemen yang lebih besar.

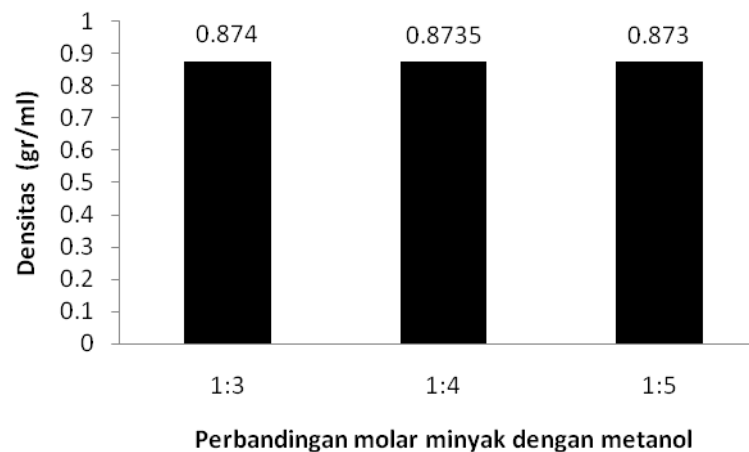


Gambar 3. Rendemen Biodiesel

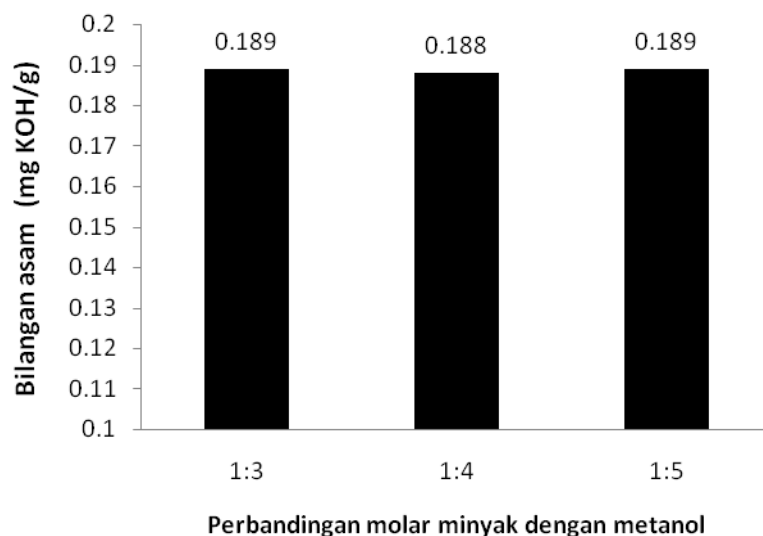


Gambar 4. Biodiesel minyak ikan lemuru

Hasil pengukuran densitas biodiesel minyak ikan lemuru pada berbagai molar metanol pada suhu 40 °C menunjukkan nilai yang relatif sama berkisar antara 0,873-0,874 gr/ml. Nilai tersebut memenuhi persyaratan standar biodiesel yaitu antara 0,850-0,900 gr/ml. Nilai densitas tersebut tidak jauh berbeda dengan densitas biodiesel yang dihasilkan dari minyak ikan patin (Widianto dan Assadad, 2011). Hasil pengukuran densitas biodiesel ditunjukkan pada Gambar 5.



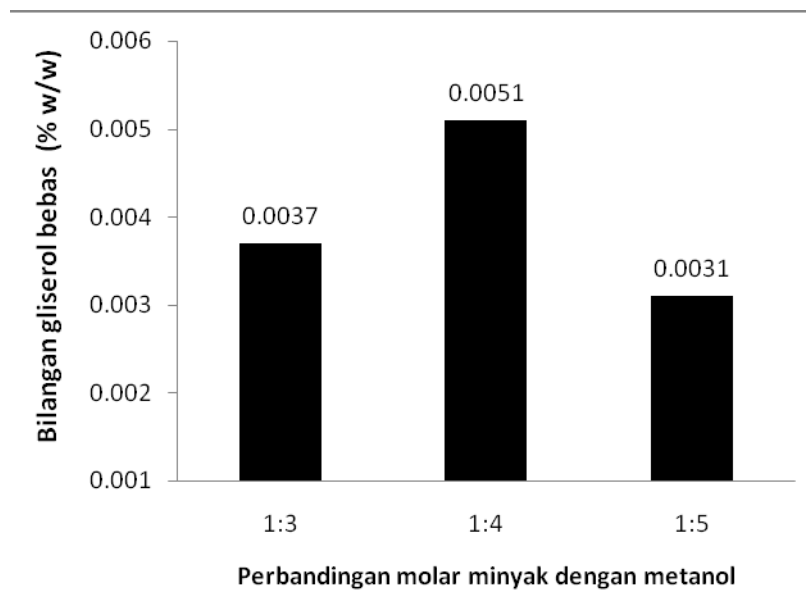
Gambar 5. Densitas biodiesel minyak ikan lemuru pada suhu 40 °C



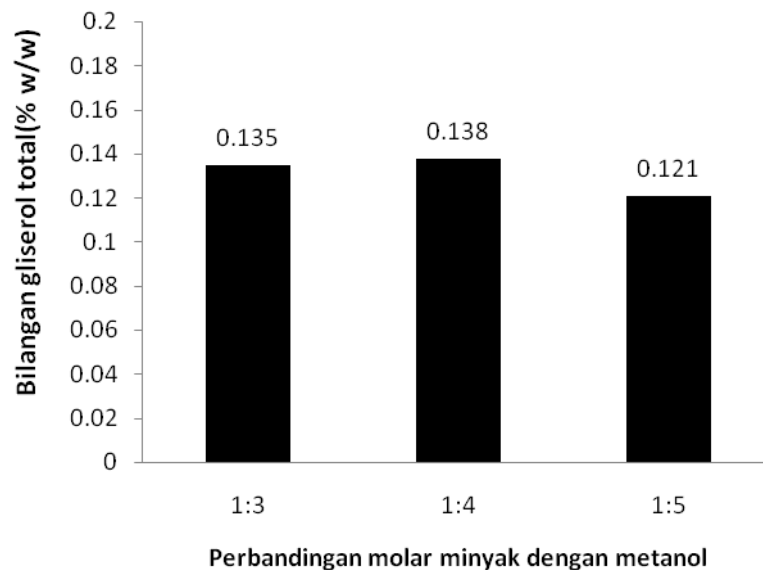
Gambar 6. Bilangan asam total biodiesel minyak ikan lemuru

Hasil pengukuran bilangan asam biodiesel minyak ikan lemuru pada berbagai konsentrasi methanol ditunjukkan pada Gambar 6. Hasil pengukuran bilangan asam biodiesel menunjukkan nilai yang relatif kecil (sekitar 0, 18 mg KOH/g) pada berbagai perlakuan. Nilai tersebut memenuhi standar biodiesel yang mensyaratkan maksimal 0,8 mg KOH/g. Kecilnya bilangan asam menunjukkan bahwa asam-asam bebas yang terdapat pada biodiesel yang berasal dari sisa katalis sangat kecil yang menunjukkan pula bahwa proses

pencucian biodiesel berlangsung dengan sempurna. Bilangan asam yang terlalu tinggi akan berakibat buruk pada mesin terutama akan menyebabkan karat pada beberapa komponen mesin kendaraan.



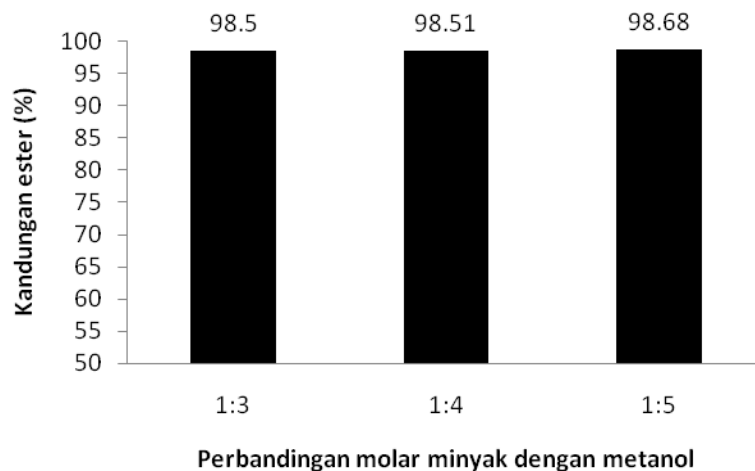
Gambar 7. Bilangan gliserol bebas biodiesel minyak ikan lemuru



Gambar 8. Bilangan gliserol bebas biodiesel minyak ikan lemuru

Hasil pengukuran kandungan gliserol bebas biodiesel minyak ikan lemuru pada berbagai konsentrasi methanol ditunjukkan pada Gambar 7. Kandungan gliserol bebas asam biodiesel pada berbagai perlakuan memenuhi standar biodiesel yang mensyaratkan maksimal 0,02 % (w/w). Hal ini menunjukkan bahwa proses pencucian biodiesel yang salah satunya untuk menghilangkan kandungan gliserol bebas di dalam biodiesel dapat

berlangsung dengan sempurna. Demikian juga kandungan gliserol total biodiesel minyak ikan lemuru pada berbagai perlakuan (ditunjukkan pada Gambar 8) yang menunjukkan bahwa kandungan gliserol total pada berbagai perlakuan memenuhi standar biodiesel yang mensyaratkan maksimal 0,24 % (w/w). Kandungan gliserol total biodiesel minyak ikan lemuru pada berbagai perlakuan relatif sama antara 0,12-0,13 % (w/w).



Gambar 9. Kandungan ester biodiesel minyak ikan lemuru

Hasil pengukuran kandungan ester biodiesel minyak ikan lemuru pada berbagai konsentrasi methanol ditunjukkan pada Gambar 9. Kandungan ester biodiesel menunjukkan nilai yang relatif sama pada berbagai perlakuan antara 98,5-98,68 %. Nilai tersebut memenuhi standar biodiesel yang mensyaratkan minimal 95 %. Kandungan ester menunjukkan kandungan FAME hasil reaksi transesterifikasi minyak ikan dengan methanol. Semakin besar konsentrasi methanol akan menghasilkan ester semakin besar yang menunjukkan reaksi transesterifikasi berlangsung dengan sempurna. Hasil pengujian titik nyala terhadap biodiesel pada berbagai perlakuan menunjukkan nilai yang sama sebesar 166 °C. Nilai tersebut memenuhi standar biodiesel yang dipersyaratkan minimal 100°C. Jika dibandingkan dengan biodiesel minyak ikan patin (Widiyanto dan Assadad, 2011) nilai titik nyala biodiesel ini lebih kecil. Hal yang berpengaruh salah satunya adalah komposisi dan jenis asam lemak yang terkandung dalam minyak berbeda.

Semua parameter mutu biodiesel minyak ikan lemuru yang dihasilkan pada berbagai perlakuan memenuhi standar biodiesel yang dipersyaratkan SNI 04-7182-2006 (BSN, 2006). Hasil pengukuran kandungan ester yang secara langsung menunjukkan keberhasilan reaksi transesterifikasi antara minyak dengan methanol menunjukkan nilai yang cukup tinggi pada berbagai perlakuan. Berdasarkan nilai kandungan ester tersebut cukup digunakan perbandingan molar minyak dengan methanol sebesar 1:3 yang dapat menghasilkan kandungan ester sampai 98,5 % untuk pembuatan biodiesel. Hal ini

dikarenakan pada penambahan molar methanol tidak meningkatkan kandungan ester yang cukup signifikan sehingga hanya akan memperbesar biaya produksi.

KESIMPULAN

1. Semua parameter kualitas biodiesel minyak ikan lemuru pada berbagai perlakuan perbandingan molar minyak dengan metanol memenuhi persyaratan kualitas biodiesel pada SNI 04-7182-2006.
2. Perbandingan molar minyak dengan methanol dalam pembuatan biodiesel minimal 1:3.

DAFTAR PUSTAKA

- Assadad, L., dan Utomo, B.S.B. 2010. “Ekstraksi Minyak Ikan dari Tropical Catfish Skala Laboratorium”. Prosiding Seminar Nasional Tahunan VII Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan Jilid III. Hlm (PP 24) 1-7.
- ASTM D 1298. Standard test method for density, relative density (specific gravity), or API gravity of crude petroleum and liquid petroleum products by hydrometer method.
- ASTM D 2709. Standard test method for water and sediment in middle distillate fuels by centrifuge.
- ASTM D 664. Standard test method for acid number of petroleum products by potentiometric.
- AOCS Ca 14-56. Glycerol, total, free and combined.
- ASTM D 93. Standard test method for flash – Point by pensky – Martens closed cup tester.
- Burhanuddin, M.H., S. Martosewoyo, A., dan Djamali. 1982. Beberapa aspek biologi ikan lemuru, *Sardinella sirm* di perairan Panggang. Prosiding Seminar Perikanan Lemuru, Banyuwangi 18 - 21 Januari 1982. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta. 312 p. Dalam Pradini, S., Rahardjo, M.F., dan Kaswadji, R. 2001. Kebiasaan makan ikan lemuru (*Sardinella Lemuru*) di Periran Muncar Banyuwangi. Jurnal Iktiologi Indonesia. I(I) : 41-45.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2016. Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis tahun 1949-2014. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1133>. [diakses tanggal 9 Nopember 2016].
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 04-7182-2006. Biodiesel.
- El-Mashad, H.M., Zhang, R., dan Bustillos, R.J.A. 2008. “A two-step process for biodiesel production from salmon oil”. Biosystems Engineering. 220-227.
- [Kementerian ESDM]. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. 2016. Produksi minyak bumi. <http://prokum.esdm.go.id/Publikasi/Statistik/Statistik%20Minyak%20Bumi.pdf>. [diakses tanggal 9 Nopember 2016]
- Rasyid, A. 2005. “Isolasi asam lemak tak jenuh omega 3 dari ikan lemuru”. Prosiding Seminar Riptek Kelautan Nasional.



- Raheman, H., dan Phadatare, A.G. 2000. Emissions and performance of diesel engine from blends of karanja methyl ester and diesel. <http://earthbioenergy.com/Pongamia%20Biodiesel%201.pdf>.
- Pinto, A.C., Guarieiro, L.L.N., Rezende, M.J.C., Ribeiro, N.M., Torres, E.A., Lopes, W.A., Pereira, P.A.P, dan Andrade, J.B. 2005. Biodiesel: an overview. J. Braz. Chem. Soc. 16(6).
- Widianto, T. N., dan Utomo, B.S.B. 2010. "Pemanfaatan minyak ikan untuk produksi biodiesel". Squalen. 5(1) : 15-22
- Widianto, T.N., dan Assadad, L. 2011. "Pembuatan Biodiesel dari Limbah Pengolahan Fillet Patin (*Pangasius sp*)". Prosiding Seminar Nasional Tahunan VIII Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan Jilid III. (PP 31) 1 - 6.



